

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:

Hiroshi NODA, et al.

Application No.: TBA

Group Art Unit: TBA

Filed: August 25, 2003

Examiner: TBA

For: NUMERICAL CONTROL APPARATUS

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN  
APPLICATION IN ACCORDANCE  
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicants submit herewith a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No. 2002-248961

Filed: August 28, 2003

It is respectfully requested that the applicants be given the benefit of the foreign filing date as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: 8-25-03

By: 

John C. Garvey  
Registration No. 28,607

1201 New York Ave, N.W., Suite 700  
Washington, D.C. 20005  
Telephone: (202) 434-1500  
Facsimile: (202) 434-1501

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 8月28日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-248961

[ ST.10/C ]:

[ JP 2002-248961 ]

出 願 人

Applicant(s):

ファナック株式会社

2003年 7月 1日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3052084

【書類名】 特許願

【整理番号】 21475P

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G05B 19/414

【発明者】

    【住所又は居所】 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 ファ  
                        ナック株式会社 内

    【氏名】 野田 浩

【発明者】

    【住所又は居所】 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 ファ  
                        ナック株式会社 内

    【氏名】 安藤 博篤

【発明者】

    【住所又は居所】 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 ファ  
                        ナック株式会社 内

    【氏名】 曾根 裕二

【特許出願人】

    【識別番号】 390008235

    【氏名又は名称】 ファナック株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100082304

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 竹本 松司

    【電話番号】 03-3502-2578

【選任した代理人】

    【識別番号】 100088351

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 杉山 秀雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100093425

【弁理士】

【氏名又は名称】 湯田 浩一

【選任した代理人】

【識別番号】 100102495

【弁理士】

【氏名又は名称】 魚住 高博

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015473

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9306857

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書  
【発明の名称】 数値制御装置  
【特許請求の範囲】

【請求項 1】 移動指令を出力する数値制御部と、該数値制御部からの移動指令に基づき複数のモータに対する P W M 信号を生成するモータ制御部と、該モータ制御部からの P W M 信号に基づいて前記各モータをそれぞれ駆動するモータ用アンプを複数備えた数値制御装置において、  
前記数値制御部を表示器と一体に配置し、  
前記モータ制御部を 1 つのモータ制御部で複数のモータを制御するように構成し、  
該モータ制御部と前記複数のモータ用アンプを強電盤に配置すると共に、  
前記数値制御部と前記モータ制御部をシリアル通信ラインで接続したことを特徴とする数値制御装置。

【請求項 2】 移動指令を出力する数値制御部と、該数値制御部からの移動指令に基づき複数のモータに対する P W M 信号を生成するモータ制御部と、該モータ制御部からの P W M 信号に基づいて前記各モータをそれぞれ駆動するモータ用アンプを複数備えた数値制御装置において、  
前記数値制御部を表示器と一体に配置し、  
前記モータ制御部を 1 つのモータ制御部で複数のモータを制御するように構成し、  
強電盤に配置された前記複数のモータ用アンプの少なくとも 1 つに前記モータ制御部を内蔵させ、  
前記数値制御部と前記モータ用アンプに内蔵されたモータ制御部をシリアル通信ラインで接続したことを特徴とする数値制御装置。

【請求項 3】 移動指令を出力する数値制御部と、該数値制御部からの移動指令に基づき複数のモータに対する P W M 信号を生成するモータ制御部と、該モータ制御部からの P W M 信号に基づいて各モータをそれぞれ駆動するモータ用アンプを備えた数値制御装置において、  
前記数値制御部を表示器と一体に配置し、  
前記モータ制御部をアンプ用電源に内蔵し、前記複数のモータ用アンプと共に強電盤に配置し、

前記数値制御部とアンプ用電源に内蔵されたモータ制御部をシリアル通信ラインで接続したことを特徴とする数値制御装置。

【請求項 4】 前記モータ制御部と前記複数のモータ用アンプを電気ケーブルで接続したことを特徴とする請求項 1、請求項 2 又は請求項 3 に記載の数値制御装置。

【請求項 5】 前記モータ制御部と前記複数のモータ用アンプをシリアル通信ラインで接続したことを特徴とする請求項 1、請求項 2 又は請求項 3 に記載の数値制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、工作機械等を制御する数値制御装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

数値制御装置は、主に、数値制御部と、モータ制御部、モータ用アンプ、アンプ用電源、そしてモータから構成されている。数値制御部は、モータ制御部に対して、移動の指令を出力する。モータ制御部は、その指令に基づいて、位置、速度ループ制御処理等を行いモータを回転させるための PWM 信号を生成する。モータ用アンプはこの PWM 信号に基づいてモータを回転させる。又アンプ用電源は、モータ用アンプに駆動電力を供給するものである。

【0 0 0 3】

図 2 は、従来から一般的に使用されている数値制御装置の概要図である。数値制御部 1 は、表示器 2 と共に、強電盤 3 から離れた位置に配置されている。強電盤 3 は、工作機械等の機械を駆動するモータ 6-1～6-4 が配置された近傍に配置され、該強電盤 3 には、機械の各可動部を駆動するモータの各モータ用アンプ 5-1～5-4、アンプ用電源 7 を備えている。該アンプ用電源 7 より電源ライン 9 を介して各モータ用アンプ 5-1～5-4 に駆動電力が供給される。又、各モータ用アンプ 5-1～5-4 には、それぞれモータ制御部 4 1-1～4 1-4 を備えており、この各モータ制御部 4 1-1～4 1-4 は、光ケーブル等で構成された高速通信路 1 1

で数値制御部 1 と接続され、数値制御部 1 と各モータ制御部 4 1-1～4 1-4 は高速シリアル通信で、移動指令や各種信号のやりとりを行っている。

#### 【 0 0 0 4 】

数値制御部 1 から各モータ 6-1～6-4 への移動指令が高速通信路 1 1 を介して各モータ制御部 4 1-1～4 1-4 に送られる。各モータ制御部 4 1-1～4 1-4 は、自己の移動指令を受けて、位置、速度、電流のループ制御を行い P W M 信号を生成し、該 P W M 信号に基づいてモータ用アンプ 5-1～5-4 を制御してそれぞれのモータ 6-1～6-4 を駆動制御する。

#### 【 0 0 0 5 】

又、図 3 は、特開平 9 - 6 9 0 0 4 号公報に開示されている数値制御装置システムで、この数値制御装置は、デジタルシグナルプロセッサ（D S P）等で構成され複数のモータを制御するモータ制御部 4 2 が数値制御部 1 に設けられている。このモータ制御部 4 2 と強電盤 3 に設けられた各モータ用アンプ 5-1～5-4 は、光ファイバケーブルで構成されたシリアルサーボバスによりデージーチェーン形式の高速通信路 1 3 で接続されている。他の構成は図 2 に示した従来例と同様であり、図 2 の要素と同一の要素は同一符号を付している。

#### 【 0 0 0 6 】

この図 3 に示す従来例では、数値制御部 1 からの各モータ 6-1～6-4 への移動指令に基づいてモータ制御部 4 2 がそれぞれのモータ 6-1～6-4 に対する位置、速度、電流等のループ処理を行い、P W M 信号を生成し、高速通信路 1 3 を介して各モータ用アンプ 5-1～5-4 に P W M 信号が送出される。モータ用アンプ 5-1～5-4 は、この P W M 信号に基づいて、各モータ 6-1～6-4 をそれぞれ駆動制御する。

#### 【 0 0 0 7 】

#### 【発明が解決しようとする課題】

図 3 に示した数値制御装置においては、1 つのモータ制御部 4 2 によって、複数のモータ 6-1～6-4 を制御することから、モータ間の協調制御が容易である。一方、モータ制御部 4 2 が数値制御部 1 内に設けられていることから、数値制御部 1 が異常状態になったとき、モータ制御部 4 2 にもその影響が及んで、全面的

に制御ができなくなるという問題がある。

#### 【0008】

又、図2に示した数値制御装置では、モータ制御部41-1～41-4が分離し、各モータ6-1～6-4毎にモータ用アンプ5-1～5-4と共に設けられている。数値制御部1が異常状態となっても、モータ6-1～6-4は最小限の制御を継続できるという長所を有するが、モータ制御部41-1～41-4が分散されていることから、モータ間の協調制御が難しいという欠点がある。

又、図2、図3に示す従来の数値制御装置では、光ケーブル11、13を用いて、数値制御部1と各モータ用アンプ5-1～5-4を接続しているため、各モータ用アンプ5-1～5-4に高価な光インターフェースを設けねばならず、この点からも数値制御装置が高価なものになるという問題も有する。

#### 【0009】

そこで、本発明の目的は、モータ間の協調制御が容易であり、かつ、数値制御部に異常が発生しても、制御が継続でき、安価な数値制御装置を提供することにある。

#### 【0010】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明は、移動指令を出力する数値制御部と、該数値制御部からの移動指令に基づき複数のモータに対するPWM信号を生成するモータ制御部と、該モータ制御部からのPWM信号に基づいて各モータをそれぞれ駆動するモータ用アンプを複数備えた数値制御装置において、数値制御部を表示器と一体に配置し、モータ制御部を1つのモータ制御部で複数のモータを制御するように構成し、該モータ制御部と前記複数のモータ用アンプを強電盤に配置する。この場合、モータ制御部を強電盤に独立に配置しても、いずれかのモータ用アンプ内に内蔵させても、さらには、強電盤に配置されるアンプ用電源に内蔵するようにしてもよい。そして、数値制御部とモータ制御部をシリアル通信ラインで接続した。

さらに、モータ制御部と複数のモータ用アンプは電気ケーブルで接続するか、もしくはシリアル通信ラインで接続するようにした。

#### 【0011】



## 【発明の実施の形態】

図 1 は、本発明の一実施形態の数値制御装置の概要図である。図 2、図 3 で示した従来の数値制御装置の要素と同一の要素は同一の符号を付している。

この実施形態では、この数値制御装置で制御される工作機械等の機械の駆動軸を駆動するモータが 6 個あるものとして、4 個のモータ 6-1～6-4 と 2 個のモータ 6-5、モータ 6-6 は離れた場所に配置されており、これらのモータを駆動するモータ用アンプ 5-1～5-4 とモータ用アンプ 5-5～5-6 は異なった強電盤 3、3' に配置されている。

## 【0012】

すなわち、強電盤 3 には、モータ用アンプ 5-1～5-4 が配置され、それぞれモータ 6-1～6-4 が接続されている。さらに、アンプ用電源 7 が配設され、該アンプ用電源 7 から電源ライン 9 を介して各モータ用アンプ 5-1～5-4 に駆動用電力が供給されている。又、該強電盤 3 には、デジタルシグナルプロセッサ（DSP）等で構成され複数のモータを制御するモータ制御部 4 が配設されている。このモータ制御部 4 と各モータ用アンプ 5-1～5-4 はそれぞれ電気ケーブルで構成された通信路 10 で接続されている。

## 【0013】

なお、モータ制御部 4 と各モータ用アンプ 5-1～5-4 を高速シリアル通信の通信路で接続することもできる。この場合、強電盤 3 内であり、通信路の長さが短いことから光ケーブル等を用いずに、安価な電気ケーブルを使用できる。

## 【0014】

モータ 6-1～6-4 が配設された位置より遠い位置に配設されたモータ 6-5、6-6 のモータ用アンプ 5-5、5-6 は強電盤 3 とは別の強電盤 3' に配置され、それぞれモータ 6-5、6-6 に接続されている。強電盤 3' にもアンプ用電源 7' を備え該アンプ用電源 7' から電源ライン 9' を介してモータ用アンプ 5-5、5-6 に駆動用電力が供給されている。又、該強電盤 3' にもデジタルシグナルプロセッサ（DSP）等で構成され複数のモータを制御するモータ制御部 4' が配設され、該モータ制御部 4' と各モータ用アンプ 5-5、5-6 は電気ケーブル等で形成された通信路 10' で接続されている。

## 【 0 0 1 5 】

数値制御部 1 は表示器 2 と一体に形成され、数値制御部 1 と強電盤 3, 3' のモータ制御部 4, 4' は、光ケーブル等で構成され高速通信路を構成するシリアル通信ライン 8 で接続されている。図 1 に示す実施形態では、デージーチェーン方式で、数値制御部 1 とモータ制御部 4, 4' が接続されている。

## 【 0 0 1 6 】

加工プログラム等に基づいて数値制御部 1 で求められた機械の可動部を駆動する各モータ 6-1~6-6 への移動指令は、シリアル通信ライン 8 を介して強電盤 3, 3' のモータ制御部 4, 4' に送られる。モータ 6-1~6-4 に対する移動指令は、モータ制御部 4 により位置、速度、電流のループ制御等がなされ（なお、図 1 においては、モータ 6-1~6-6 の位置、速度、電流を検出してフィードバックする位置・速度検出器、電流検出器は省略している。）、PWM 信号を生成し、それぞれのモータ用アンプ 6-1~6-4 に通信路 10 を介して送出され、それぞれのモータ 6-1~6-4 が駆動される。

## 【 0 0 1 7 】

又、シリアル通信ライン 8 を介して送られてくるモータ 6-5~6-6 への移動指令は、強電盤 3' のモータ制御部 4' により位置、速度、電流のループ制御等がなされ、PWM 信号を生成し、それぞれのモータ用アンプ 6-5, 6-6 に通信路 10' を介して送出され、それぞれのモータ 6-5, 6-6 が駆動される。

## 【 0 0 1 8 】

上述した実施形態では、強電盤を二つ設けた例を示したが、機械を駆動するモータ 6-1~6-6 が近接した位置に配置されている場合（通常の工作機械等の場合）、強電盤 3' を設けずに、モータ用アンプ 5-5, 5-6 も強電盤 3 に設け、強電盤 3 のアンプ用電源 7 から電力の供給を受け、強電盤 3 に配設されているモータ制御部 4 で位置、速度、電流等の制御を行い PWM 信号を生成し、この PWM 信号を通信路 10 を介して、モータ用アンプ 5-5, 5-6 も受けるようにすればよい。

## 【 0 0 1 9 】

また、モータ制御部 4, 4' は、強電盤 3, 3' に独立して設けたが、強電盤 3

， 3' に備えるいずれかのモータ用アンプ又はアンプ用電源に内蔵するようにしてもよい。

#### 【 0 0 2 0 】

いずれにしても、モータ制御部 4， 4 は数値制御部 1 から独立して設けられているため、仮に数値制御部 1 で何らかの異常が発生場合でも、モータ制御部 4， 4' はその影響を受けることがなく、モータ 6-1～6-6を制御することができる。又、モータ制御部はモータ用アンプに内蔵せず、集中してモータ制御を行うことから、モータ間の協調制御が容易に実行できる。

#### 【 0 0 2 1 】

##### 【発明の効果】

モータ制御部が数値制御部に内蔵しないことから、数値制御部の影響を受けることなく、数値制御部に異常が発生しても、モータの制御が可能となる。又、モータ制御部が分散されることなく 1 つのモータ制御部で、複数のモータが制御できることからモータ間の協調制御が容易になる。さらに、高価な光ケーブル等は数値制御部とモータ制御部間だけでよく、その分、高価な光インターフェースも少なくすることができる。又、モータ制御部とモータ用アンプ間は、安価な電気ケーブルが使用できるので、数値制御装置自体を安価に構成することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明の一実施形態の数値制御装置の概要図である。

##### 【図 2】

従来の数値制御装置の概要図である。

##### 【図 3】

従来の数値制御装置の別の形態の概要図である。

##### 【符号の説明】

- 1 数値制御部
- 2 表示器
- 3， 3' 強電盤
- 4， 4' ， 4 1-1～4 1-4， 4 2 モータ制御部

5-1～5-6 モータ用アンプ

6-1～6-6 モータ

7, 7' アンプ用電源

8 シリアル通信ライン

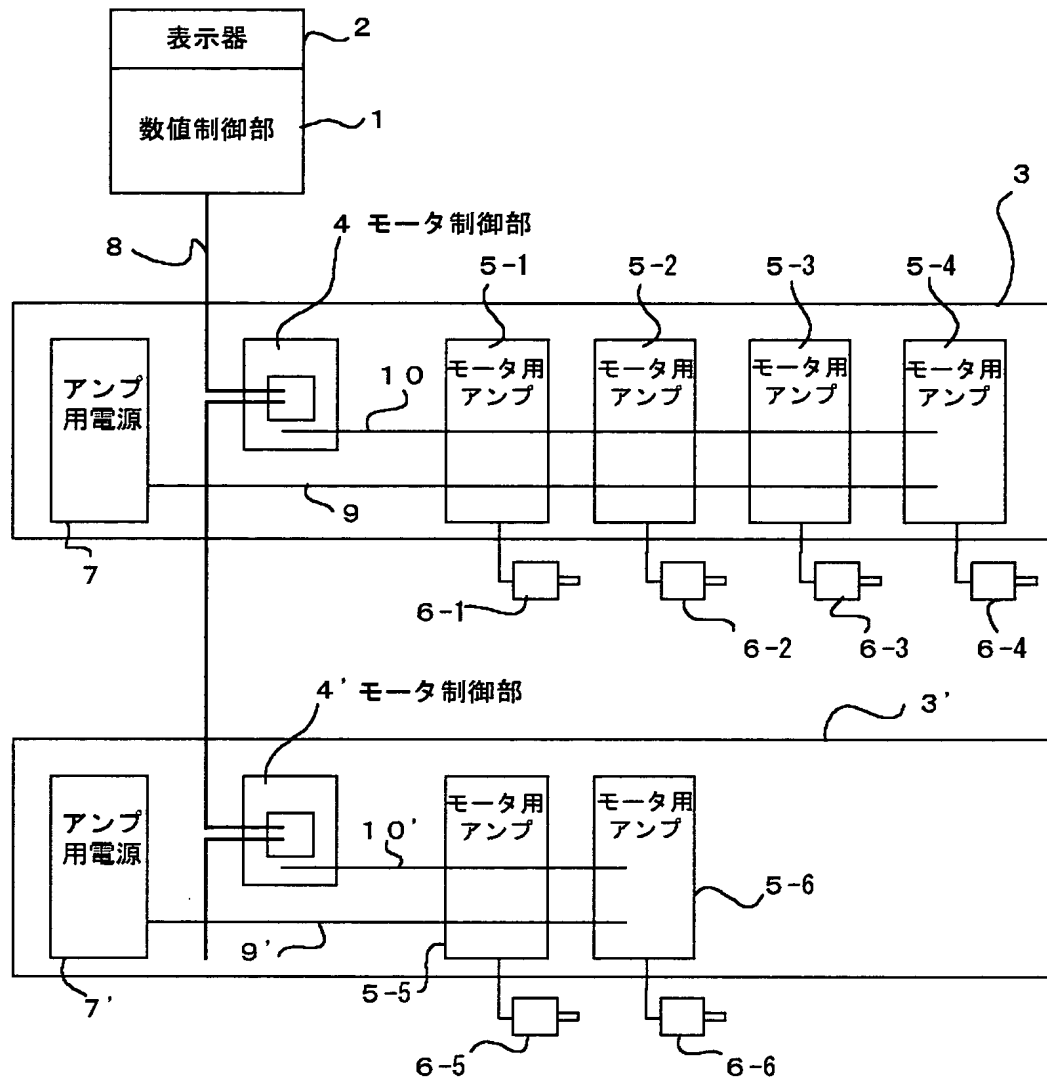
9, 9' 電源ライン

10, 10' 通信路

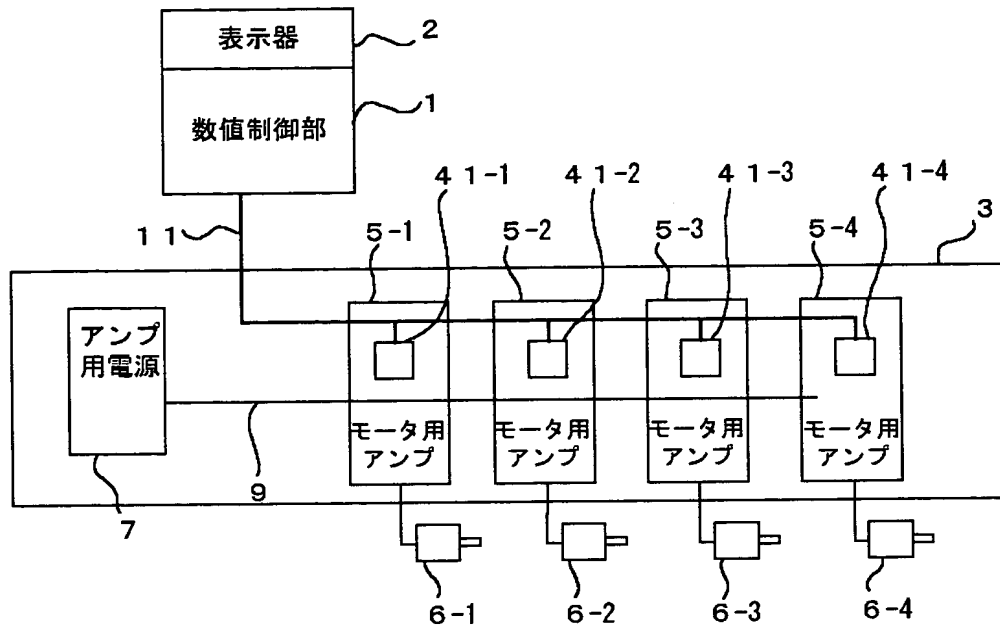
11, 13 高速通信路

【書類名】 図面

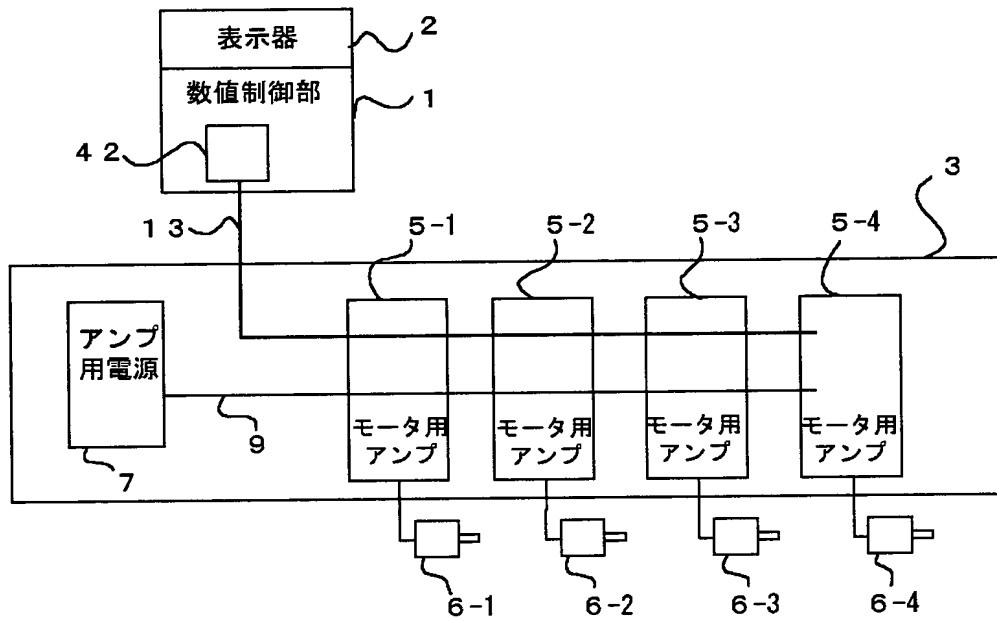
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 モータ間の協調制御が容易で、かつ、数値制御部に異常が発生しても、制御が継続できる数値制御装置を得る。

【解決手段】 数値制御部 1 を表示器 2 と一体に配置し、モータ制御部 4, 4' を複数のモータ 6-1～6-4、6-5, 6-6を制御するモータ制御部で構成する。モータ制御部 4, 4' と各モータ用アンプ 5-1～5-4、5-5, 5-6を強電盤 3, 3' に配置する。数値制御部 1 とモータ制御部 4, 4' を光ケーブル等のシリアル通信ライン 8 で接続する。モータ制御部 4, 4' と各モータ用アンプ 5-1～5-4、5-5, 5-6は通常の電気ケーブル 10、10' で接続する。1つのモータ制御装置で複数のモータを制御する協調制御が容易に実行できる。数値制御部とモータ制御部が独立しているから、数値制御部が異常でもモータを制御できる。高価な光ケーブル、光インターフェースを少なくすることができ、安価に構成できる。

【選択図】 図 1

認 定 ・ 付 加 情 報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 2 4 8 9 6 1	
受付番号	5 0 2 0 1 2 7 9 6 2 5	
書類名	特許願	
担当官	第三担当上席	0 0 9 2
作成日	平成 1 4 年	8 月 2 9 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成14年 8月28日
-------	-------------



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 3 9 0 0 0 8 2 3 5 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 1 0 月 2 4 日

[変更理由] 新規登録

住 所 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地

氏 名 ファナック株式会社